

Methods and devices for continuously checking the leaktightness of plastic extruded pipes.

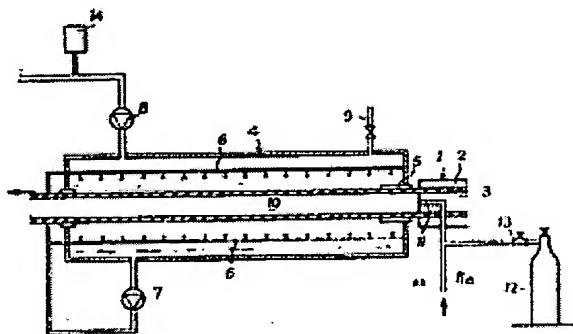
Patent number: FR2558592
Publication date: 1985-07-26
Inventor: CHARLET JEAN-LUC
Applicant: PLASTIQUES AGRICOLES STE MEDIT (FR)
Classification:
- **international:** G01M3/28; B29C47/20; B29D23/22
- **European:** B29C47/00D, G01M3/22C
Application number: FR19840000936 19840119
Priority number(s): FR19840000936 19840119

Abstract of FR2558592

The invention consists of methods and devices for continuously checking the leaktightness of plastic extruded pipes.

A device according to the invention is fitted to a machine for extruding pipes 10 comprising a die 1 and a sizing chamber 4 which is maintained at a reduced pressure by a vacuum pump 8 and a duct 11 which emerges in the centre of the die and which maintains atmospheric pressure in the pipe 10. A test gas, for example helium contained in a bottle 12 equipped with a pressure-reducing valve 13, is injected into the duct 11. A test gas sensor 14 analyses the gases pumped out by the vacuum pump.

One application is the continuous checking of extruded pipes intended for transporting town gas.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



=> Os fr2558592/pn
L1 1 FR2558592/PN[]

=> Od ab

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN
AB FR 2558592 A UPAB: 19930925

The porosity of freshly extruded thermoplastic pipe passing through a porous calibration tube and cooling chamber is monitored by injecting a tracer gas into the bore of the pipe and continuously analysing the atmosphere surrounding or drawn from around the calibration tube for traces of (I) which would indicate porosity or discontinuities in the extruded pipe wall.

Pref. (I) is helium, introduced by a pressure regulator from a bottled source.

USE/ADVANTAGE - Esp. for quality control of pipe for hazardous applications, e.g. PE pipe for combustible gas distribution. Applicable to process using either external vacuum or internal pressure to extend the extrudate wall profile to match the bore of the calibration tube. More thorough than batch testing of (sample) lengths of finished pipe for porosity, allows pipe to be rejected and production conditions modified immediately following generation of a porous section of pipe

/2



2 558 592

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
 PARIS

(11) N° de publication :
 (à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

84 00936

(21) N° d'enregistrement national :

(51) Int Cl⁴ : G 01 M 3/28; B 29 C 47/20; B 29 D 23/22.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

(22) Date de dépôt : 19 janvier 1984.

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : SOCIETE MEDITERRANEE DE PLASTIQUES AGRICOLES. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Jean-Luc Charlet.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 30 du 26 juillet 1985.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

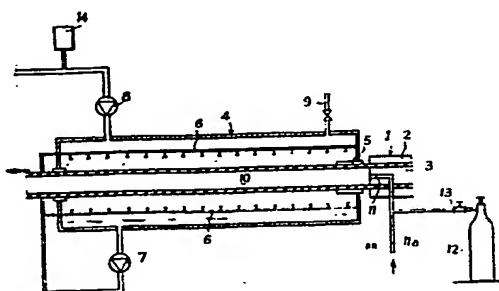
(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Procédés et dispositifs pour vérifier en continu l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique.

(57) L'invention a pour objet des procédés et des dispositifs pour vérifier en continu l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique.

Un dispositif selon l'invention est adapté sur une machine d'extrusion de tubes 10 comportant une filière 1 et une chambre de conformation 4 qui est maintenue en dépression par une pompe à vide 8 et un conduit 11 qui débouche au centre de la filière et qui maintient la pression atmosphérique dans le tube 10. On injecte dans le conduit 11 un gaz de test, par exemple de l'hélium contenu dans une bouteille 12 munie d'un détendeur 13. Un capteur de gaz de test 14 analyse les gaz rejetés par la pompe à vide.

Une application est la vérification en continu des tubes extrudés destinés au transport du gaz de ville.



FR 2 558 592 - A1

D

Procédés et dispositifs pour vérifier en continu l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique.

5 L'invention a pour objet des procédés pour vérifier en continu l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique et des dispositifs permettant d'effectuer cette vérification pendant la fabrication des tubes.

Le secteur technique de l'invention est celui de la fabrication des tubes en matière plastique par extrusion.

10 On utilise de plus en plus de tubes extrudés en matière plastique, par exemple des tubes en polyéthylène, pour transporter des gaz, notamment des gaz combustibles dans les réseaux de distribution urbains.

Afin d'éviter des accidents dus aux fuites de gaz, les exploitants des réseaux exigent des fabricants de tubes qu'ils vérifient l'étanchéité de ceux-ci.

15 A ce jour, les tests d'étanchéité des tubes extrudés destinés au transport de gaz sont réalisés en remplissant ces tubes d'un gaz comprimé par exemple à six bars, en obturant le tube et en vérifiant que la pression se maintient. Ces tests nécessitent de monter des vannes aux extrémités des tubes et ils entraînent des manipulations. De 20 plus, les fuites de faible débit sont difficiles à détecter par cette méthode.

25 Un objectif de la présente invention est de procurer des moyens permettant de détecter l'étanchéité des tubes extrudés en continu, à la sortie de la filière d'extrusion et des moyens qui sont faciles à adapter aux dispositifs qui sont utilisés pour extruder et pour conformer les tubes.

30 Pour fabriquer un tube en matière plastique, on extrude de la matière pâisseuse et chaude à travers une filière annulaire. À la sortie de la filière, le tube pénètre dans une chambre de conformation à travers un orifice dont le diamètre correspond au diamètre extérieur du tube à fabriquer.

35 La chambre de conformation a une longueur de plusieurs mètres et elle contient des rampes d'arrosage qui projettent de l'eau de refroidissement sur la paroi externe du tube. Pendant la traversée de la chambre de conformation, l'intérieur du tube est maintenu en légère surpression par rapport à l'extérieur, de sorte que la tension qui s'exerce sur le tube maintient la forme circulaire de celui-ci pendant le durcissement de la matière plastique.

Pour maintenir l'intérieur du tube en surpression, on met le centre de la filière en communication avec la pression atmosphérique et on fait du vide dans la chambre de conformation autour du tube qui traverse celle-ci. En variante, on obture le tube à la sortie de la 5 chambre de conformation avec un bouchon qui est maintenu fixe et on injecte au centre de la filière un gaz sous une pression supérieure à la pression atmosphérique.

L'objectif de l'invention est atteint au moyen d'un procédé selon lequel on injecte dans le conduit qui débouche au centre de la 10 filière un gaz de test facile à déceler, de préférence de l'hélium et on détecte en continu la présence éventuelle dudit gaz de test dans ladite chambre de conformation au moyen d'un capteur capable de déceler des traces dudit gaz de test.

Un dispositif selon l'invention est adapté sur un dispositif 15 de fabrication du type comportant une filière annulaire, une chambre de conformation placée à la sortie de ladite filière et un conduit qui débouche au centre de la filière et qui maintient à l'intérieur du tube une pression supérieure à la pression dans la chambre de conformation.

Un dispositif de vérification selon l'invention comporte, 20 en outre, un réservoir contenant un gaz de test facile à détecter, de préférence de l'hélium, qui est connecté sur le conduit qui débouche au centre de la filière et il comporte, en outre, un capteur, capable de déceler des traces dudit gaz de test, contenues dans la chambre de conformation ou sortant de celle-ci.

25 L'invention a pour résultat la vérification en continu de l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique.

L'avantage essentiel des procédés et des dispositifs selon l'invention réside dans le fait qu'ils sont très faciles à adapter aux machines d'extrusion habituelles. Ils ne nécessitent ni transformations coûteuses de celles-ci, ni utilisation d'un matériau coûteux 30 à installer ou à exploiter.

Les dispositifs selon l'invention permettent de déceler des fuites très faibles dès la sortie de la filière d'extrusion et de supprimer immédiatement les tronçons de tubes défectueux.

35 Les procédés et dispositifs selon l'invention ont été conçus plus particulièrement pour vérifier l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique destinés au transport de gaz combustible, notamment de gaz de ville. Cependant, cette application n'est pas limitative, et

compte tenu du faible investissement et du faible coût d'exploitation de ces dispositifs, ceux-ci peuvent être utilisés pour vérifier systématiquement, en continu, l'étanchéité de tous les tubes extrudés en matière plastique quelle que soit la destination de ceux-ci.

5 Il permet au fabricant de tubes de garantir totalement l'étanchéité de tous les tubes sortant de la fabrication sans avoir à effectuer d'autres tests d'étanchéité coûteux en manutentions et en temps de travail.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui 10 représentent, sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation de dispositifs selon l'invention.

La figure 1 est une vue d'ensemble schématique d'un premier mode de réalisation.

La figure 2 est une vue d'ensemble schématique d'un deuxième 15 mode de réalisation.

La figure 1 représente, en coupe longitudinale, un dispositif pour extruder des tubes en matière plastique, par exemple des tubes en polyéthylène.

Un dispositif d'extrusion de tubes comporte, de façon connue, 20 une filière annulaire 1 à travers laquelle la résine passe à l'état pâteux dans un espace annulaire compris entre un corps cylindrique 2 et un noyau axial 3. A la sortie de la filière, le tube encore chaud 10 entre dans une chambre de conformation 4 en passant à travers un tube de calibrage cylindrique 5, dont le diamètre intérieur correspond au diamètre extérieur du tube que l'on veut obtenir.

La chambre de conformation, qui a une longueur de plusieurs mètres, comporte des rampes perforées 6 d'arrosage du tube qui projettent des jets d'eau de refroidissement contre la paroi externe du tube. L'eau d'arrosage est reprise dans le fond de la chambre de conformation 30 par une pompe 7 et recyclée. Au besoin, l'eau passe dans des réfrigérants atmosphériques pour la refroidir.

Afin d'obtenir des tubes ayant une section parfaitement circulaire, on maintient à l'intérieur du tube, pendant la traversée de la chambre de conformation, une pression légèrement supérieure à la 35 pression qui règne dans la chambre, de sorte que la matière en cours de durcissement qui constitue le tube est maintenue en tension pendant le refroidissement et garde une forme circulaire.

La figure 1 représente un premier mode de fabrication, qui

est le plus utilisé, suivant lequel, pour maintenir une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du tube, on fait un vide partiel dans la chambre de conformation 4 au moyen d'une pompe à vide 8, qui aspire dans cette chambre. Une entrée d'air 9, munie d'une vanne, est située à l'extrémité opposée à la pompe à vide et permet de faire entrer dans la chambre un petit débit d'air de balayage.

On maintient à l'intérieur du tube 10 une pression égale à la pression atmosphérique au moyen d'un conduit 11 qui débouche au centre de la filière et dont l'autre extrémité 11a est ouverte à l'atmosphère.

Le dispositif de fabrication de tubes extrudés en matière plastique décrit ci-dessus est connu et il n'est pas nécessaire de le décrire plus en détail.

Le problème à résoudre est de vérifier que les tubes qui sortent de la chambre de conformation sont parfaitement étanches particulièrement dans le cas de tubes destinés au transport de gaz. Pour cela, on injecte en continu dans le tube 11 une très faible proportion d'un gaz de test facile à déceler.

Etant donné que la filière 1 est à une température de l'ordre de 200°, il faut utiliser un gaz non inflammable et évidemment non toxique. De préférence, on injecte de l'hélium au moyen d'une bouille d'hélium 12 qui est connectée en dérivation sur le tube 11 à travers un détendeur 13 qui détend l'hélium à une pression très légèrement supérieure à la pression atmosphérique.

On sait que l'hélium est un gaz très léger qui diffuse très facilement à travers la moindre fissure et on sait détecter des traces de celui-ci, de l'ordre d'une partie pour un million (1 p.p.m.). De plus, l'hélium est un gaz non toxique, non inflammable et inerte.

Le dispositif de vérification d'étanchéité comporte, en outre, un capteur 14 capable de détecter des traces du gaz de test, par exemple un capteur d'hélium, qui est connecté par exemple en dérivation sur le refoulement de la pompe à vide 8. En variante, le capteur 14 peut être connecté directement sur la chambre 4.

Le capteur 14 analyse en continu les gaz contenus dans la chambre 4. Si le tube comporte une fuite, dès que celle-ci entre dans la chambre 4 de l'hélium commence à diffuser dans la chambre et la teneur en hélium des gaz contenus dans la chambre croît progressivement pendant que la fuite progresse le long de la chambre puis décroît

dès que la fuite sort de la chambre.

Le capteur 14 peut être équipé d'un enregistreur graphique de la teneur en hélium sur lequel on voit apparaître un pic très prononcé, dès que le tube comporte la moindre fissure. En variante, le 5 capteur 14 commande une alarme qui est déclenchée dès que la teneur en hélium dépasse un seuil qui peut être un seuil très faible, de l'ordre de quelques p.p.m. Grâce au dispositif de détection selon l'invention, on peut donc vérifier en continu l'étanchéité des tubes extrudés dès que ceux-ci sortent de la filière. On peut donc également 10 repérer immédiatement la position d'une fissure et sectionner immédiatement le tronçon de tube défaillant.

L'hélium est utilisé pour vérifier l'étanchéité d'un tronçon enterré d'un tube de transport de gaz et pour localiser les fuites. Dans ce cas, on injecte de l'hélium dans le tube et on recherche en 15 surface des traces d'hélium au moyen d'un capteur d'hélium.

Les procédés et les dispositifs selon l'invention constituent une application nouvelle de ce procédé qui a été adaptée aux machines d'extrusion de façon à obtenir une vérification en continu, sans 20 avoir à apporter des modifications importantes aux machines d'extrusion connues.

Les capteurs d'hélium utilisés dans les dispositifs selon la présente invention sont du même type que ceux qui sont utilisés pour détecter les fuites d'un tube enterré ou de tout autre type connu.

La figure 2 représente un dispositif de vérification en 25 continu de l'étanchéité des tubes extrudés sur une machine d'extrusion légèrement différente. Les parties homologues sont représentées par les mêmes repères sur les figures 1 et 2.

Cette machine d'extrusion connue diffère de la précédente par les moyens utilisés pour maintenir une légère surpression dans le 30 tube 10 qui traverse la chambre de conformation 4. Sur cette machine, l'intérieur de la chambre 4 est à la pression atmosphérique.

On place à l'intérieur du tube 10 un piston 15, qui fait fonction de bouchon étanche et qui est retenu en position fixe, à proximité de la sortie de la chambre de conformation, par un câble 16 35 qui est fixé par un anneau 17 ou par tout autre moyen de fixation équivalent sur la filière 1.

Le conduit 11 est connecté sur une source de gaz comprimé à une pression légèrement supérieure à la pression atmosphérique, par

exemple sur une bouteille 18 d'air comprimé munie d'un détendeur 19.

Dans ce cas, le dispositif selon l'invention comporte, d'une part, une source de gaz de test facilement décelable, par exemple une bouteille d'hélium 12 qui est connectée en dérivation sur le tube 11, à travers un détendeur 13 qui détend l'hélium à une pression légèrement supérieure à la pression atmosphérique.

Un capteur de gaz de test 14, par exemple un capteur d'hélium, est connecté directement sur la chambre 4.

10 L'hélium est le gaz de test préférentiel, du fait qu'il diffuse facilement à travers la moindre fissure et qu'il existe en très faibles quantités dans l'atmosphère. Cependant, c'est un gaz relativement onéreux.

15 Le procédé selon la figure 2 consomme une très faible quantité de gaz de test car s'il n'y a pas de fuite ni au tube, ni au piston 15, on consomme uniquement la quantité nécessaire pour mettre en pression le tronçon de tube compris entre le piston 15 et la filière.

20 On peut également utiliser comme gaz de test du gaz carbonique qui est inerte et peu onéreux. Dans ce cas, comme le gaz carbonique est contenu dans l'atmosphère, on utilise un capteur de gaz différentiel qui compare la teneur en gaz carbonique dans la chambre à la teneur dans l'atmosphère.

25 Les figures 1 et 2 et la description qui précède concernent des dispositifs dans lesquels la vérification d'étanchéité est effectuée dans la traversée de la chambre de conformation, ce qui est plus simple. Il est précisé que ces exemples ne sont pas limitatifs. On peut également détecter les fuites de gaz de test en plaçant en n'importe quel point du trajet du tube sortant de la filière une chambre de détection traversée par le tube. Dans ce cas, on aspire les gaz contenus dans la 30 chambre de détection au moyen d'une pompe, ce qui a pour effet de maintenir la chambre en légère dépression par rapport au tube et on fait passer les gaz refoulés par la pompe dans un détecteur capable de déceler dans ceux-ci des traces éventuelles du gaz de test en cas de défaut d'étanchéité du tube. Cette variante peut être installée sur n'importe 35 quelle ligne d'extrusion, quel que soit le dispositif de conformation mis en oeuvre à la sortie de la filière.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour vérifier en continu l'étanchéité des tubes en matière plastique extrudés à travers une filière annulaire qui comporte un conduit qui débouche au centre de la filière, caractérisé en ce que l'on injecte dans ledit conduit une petite quantité d'un gaz de test facile à déceler, on fait passer ledit tube en continu à travers une chambre de détection, on aspire les gaz contenus dans ladite chambre et on envoie ceux-ci en continu dans un appareil capable de déceler la présence éventuelle dudit gaz de test dans lesdits gaz.
- 5 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on injecte dans ledit conduit de l'hélium.
- 10 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 pour vérifier l'étanchéité des tubes extrudés en matière plastique, qui sont conformés dans une chambre (4), qui est maintenue en dépression par rapport à l'atmosphère par une pompe à vide (8) qui aspire dans ladite chambre et on maintient l'intérieur du tube à la pression atmosphérique par un conduit (11) qui débouche au centre de la filière et qui met l'intérieur du tube en communication avec l'atmosphère, caractérisé en ce que l'on injecte en continu dans ledit conduit, une petite quantité d'un gaz de test facile à déceler, détendu à la pression atmosphérique et on analyse en continu les gaz qui traversent la pompe à vide au moyen d'un capteur (14) capable de déceler des traces éventuelles dudit gaz de test qui indiquent une fuite du tube.
- 15 4. Procédé selon les revendications 1 et 2 pour vérifier l'étanchéité de tubes extrudés en matière plastique qui sont conformés dans une chambre de conformation (4) qui est maintenue à la pression atmosphérique tandis que l'on place à l'intérieur du tube un bouchon (15) maintenu fixe et que l'on porte la portion de tube comprise entre ledit bouchon (15) et la filière (1) à une pression supérieure à la pression atmosphérique au moyen d'un conduit (11) qui débouche au centre de la filière et qui est connecté sur une source de gaz (18) faiblement comprimé, caractérisé en ce que l'on injecte dans ledit conduit (11) une faible quantité d'un gaz de test facile à déceler et on analyse les gaz contenus dans ladite chambre de conformation au moyen d'un capteur capable de déceler des traces éventuelles dudit gaz de test qui indiquent une fuite du tube.
- 20 5. Dispositif pour vérifier en continu l'étanchéité de tubes extrudés en matière plastique du type comportant une filière annulaire
- 25
- 30
- 35

et un conduit qui débouche au centre de ladite filière, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour injecter dans ledit conduit un gaz de test facile à détecter, de préférence de l'hélium, et il comporte, en outre, une chambre de détection qui est placée sur le trajet du tube sortant en continu de la filière et qui est équipée d'un détecteur du 5 gaz de test qui est muni d'une pompe qui aspire les gaz contenus dans ladite chambre et qui refoule ceux-ci dans ledit détecteur qui est capable de déceler dans ceux-ci des traces dudit gaz de test.

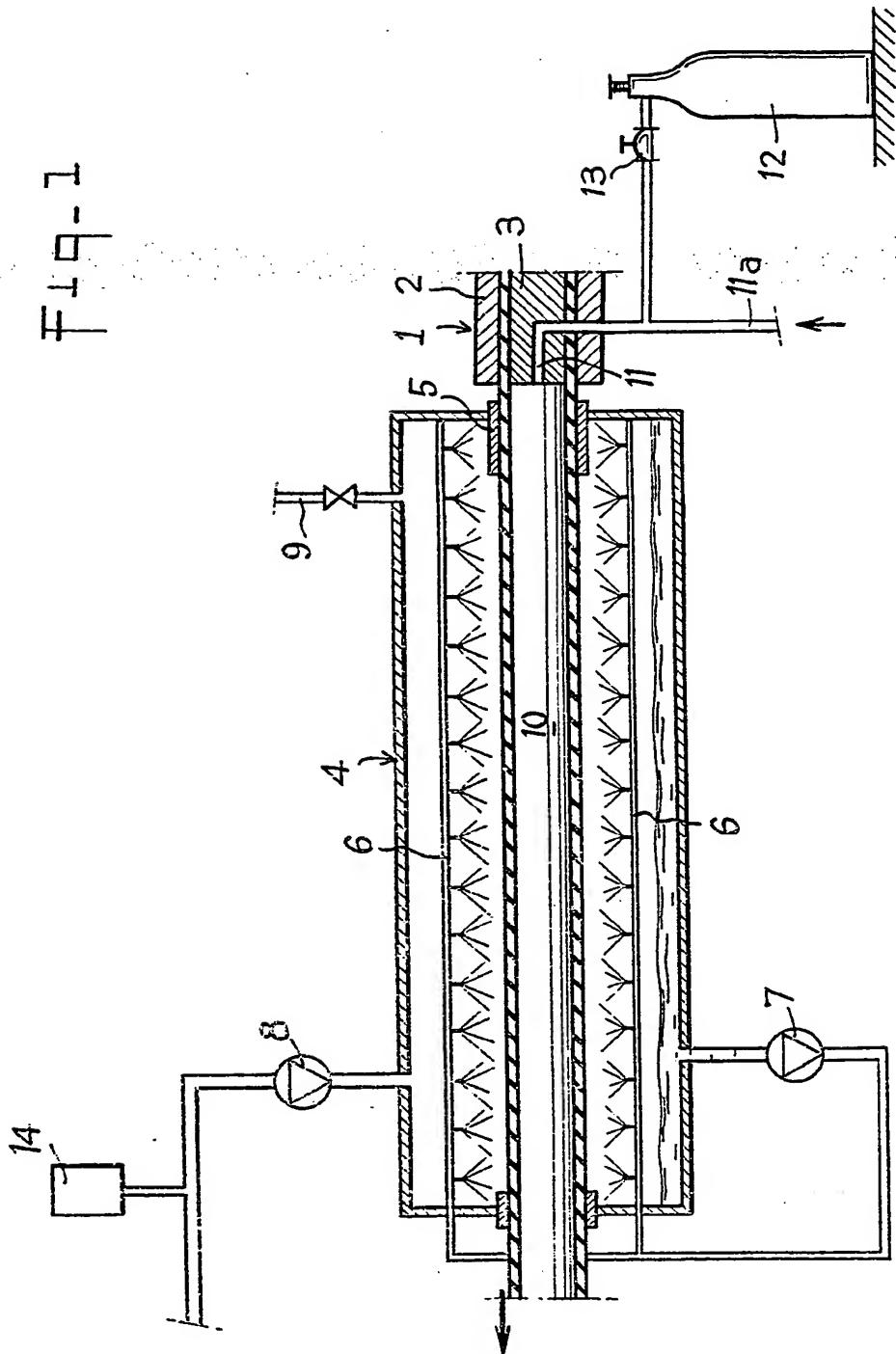
6. Dispositif selon la revendication 5 pour vérifier l'é-
10 tanchéité de tubes extrudés en matière plastique, du type comportant une filière annulaire (1), un conduit (11) qui débouche au centre de la filière et qui met l'intérieur du tube (10) à la pression atmos- phérique, une chambre (4) de conformation du tube et une pompe à vide (8) qui maintient ladite chambre (4) en dépression par rapport à l'at- 15 mosphère, caractérisé en ce qu'il comporte un réservoir (12) de gaz de test facile à déceler, de préférence de l'hélium, qui est connecté à travers un détendeur (13) sur ledit conduit (11) et il comporte, en outre, un capteur (14) capable de déceler des traces dudit gaz de test qui analyse les gaz qui traversent ladite pompe à vide.

20 7. Dispositif selon la revendication 5 pour vérifier l'é- tanchéité de tubes extrudés en matière plastique du type comportant une filière annulaire (1), une chambre de conformation (4) qui est à la pression atmosphérique, un piston (15) qui est placé à l'intérieur du tube et qui est retenu en position fixe à la sortie de ladite cham- 25 bre de conformation et un conduit (11) qui débouche au centre de la filière et qui est connecté sur une source (18) de gaz comprimé sous une pression supérieure à la pression atmosphérique, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un réservoir (12) contenant un gaz de test facile à déceler, de préférence de l'hélium, qui est connecté, à 30 travers un détendeur (13) sur ledit conduit (11) et il comporte, en outre, un capteur (14) capable de déceler des traces dudit gaz de test qui est connecté sur ladite chambre (4) et qui analyse les gaz contenus dans celle-ci.

2558592

1/2

F19-1



2558592

212

卷之二

